

УДК 624.131.3

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ГРУНТОВЫХ УСЛОВИЙ НА ДЕФОРМАЦИИ ПОДКРАНОВЫХ ПУТЕЙ МОСТОВЫХ КРАНОВ ТЭЦ

канд. техн. наук, доц. Г.А. ШАРОГЛАЗОВА, В.Л. ЕВСЕЕНКО, Д.А. БЕЛЬСКИЙ
(Полоцкий государственный университет)

Проведена оценка влияния грунтовых оснований на изменение геометрических параметров подкрановых путей мостового крана по данным геодезических исследований с привлечением инженерно-геологических характеристик грунтов. Сделан вывод, что при невысоких деформационных свойствах грунтов их влияние на вертикальные деформации подкрановых путей по величине составляет 10...16 % от допусков, установленных для всей совокупности воздействий различных факторов на устойчивость этих путей.

Известно, что геометрические параметры подкрановых путей на промышленных предприятиях могут меняться в процессе эксплуатации подъемно-транспортного оборудования не только вследствие износа рельсов, ослабления крепежных узлов и других механических факторов, но и из-за неравномерной осадки колонн, на которые, как правило, опираются эти пути. Неравномерность осадки колонн, обусловленная в значительной степени грунтовыми условиями заложения их фундаментов, вызовет отклонения головок рельсов по высоте, что в совокупности с другими неблагоприятными влияниями на устойчивость подкрановых путей может привести к недопустимым величинам этих отклонений.

Однако на практике оценка влияния грунтовых условий на изменение геометрических параметров подкрановых путей при их контрольных выверках выполняется крайне редко. Поэтому результаты такой оценки, полученные нами по данным геодезических исследований с привлечением инженерно-геологических характеристик грунтов для Новополоцкой ТЭЦ, представляют определенный интерес.

Исследуемая площадка расположения подкрановых путей ТЭЦ находится на производственной территории станции. Она имеет ровный современный рельеф и удовлетворительные условия стока поверхностных вод. Геологическое строение площадки [1; 2] характеризуется развитием с поверхности на глубину насыпных грунтов (t IV), представленных перемешанным глинистым и песчаным материалом озерно-ледниковых пылеватых песков и моренных супесей, глин, суглинков. Их происхождение связано со строительством капитальных сооружений, прокладкой подземных коммуникаций, заложением фундаментов под оси мостовых кранов и последующим благоустройством территории. Грунты слежавшиеся, давность отсыпки составляет свыше 20 лет, мощность их достигает 4,5...5,0 м. Подстилают насыпные грунты верхнепоозерские моренные отложения (g III pz₃), представленные супесями красно-бурого цвета с включениями гравия и гальки до 15...20 %.

Гидрогеологические условия площадки характеризуются развитием грунтовых вод, приуроченных к насыщенным песчаным грунтам на глубинах 2,8...3,2 м. В осенне-весенние и дождливые периоды года уровень грунтовых вод может повыситься на 1,0...1,3 м за счет инфильтрации атмосферных осадков.

В пределах исследуемой площадки выделены следующие инженерно-геологические элементы (ИГЭ) слагающих грунтов:

ИГЭ-1 мощностью 2,0...5,0 м представлен насыпным песчаным грунтом (пески пылеватые) с прослойками глинистого материала;

ИГЭ-2 состоит из насыпного глинистого грунта с гнездами и прослойками песков (мощность 2,0...2,5 м);

ИГЭ-3 представлен прочными моренными супесями пластичной консистенции мощностью 1,0...1,5 м;

ИГЭ-4 включает очень прочные моренные супеси твердой консистенции.

Характеристики грунтов приведены в таблице.

Нормативные и расчетные значения грунтов на исследуемой площадке ТЭЦ

№ ИГЭ	Грунт	Удельный вес (γ , кН/м ³)	Удельное сцепление (C, кПа)	Угол внутреннего трения (ϕ , град)	Модуль деформации (E, МПа)
1	Насыпной песчаный:				
	- влажный	17,7...19,4	—	24	7
	- влагонасыщенный	9,1	—	24	6
2	Насыпной глинистый	20,5	30	11	3,4
3	Супесь прочная	22,6	33	27	21
4	Супесь очень прочная	22,9	38	28	34

Анализ геологического строения, гидрогеологических условий и характеристик грунтов на исследуемом участке позволил сделать следующие выводы:

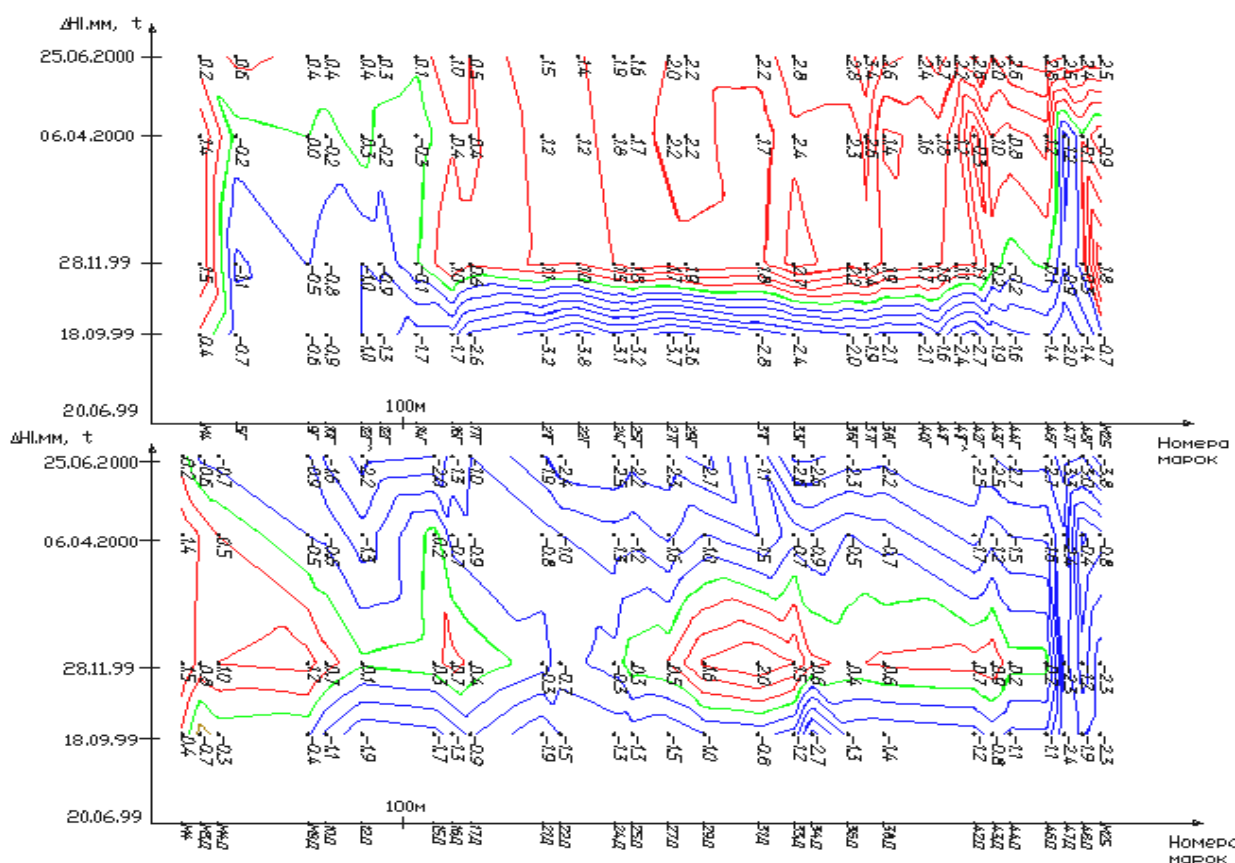
- 1) насыпные грунты ИГЭ-1 и ИГЭ-2 характеризуются невысокими деформационными свойствами;
- 2) периодичность появления грунтовых вод в зоне заложения фундамента может приводить к разжижению песчаных грунтов (ИГЭ-1);
- 3) насыпные глинистые грунты ИГЭ-2 при динамических воздействиях могут переходить в текучепластичное состояние.

Геодезические исследования на площадке расположения мостового крана представлены 5-ю циклами высокоточного нивелирования, выполненного по осадочным маркам, заложенным в фундаменты колонн рядов Г и Д, служащих опорой для подкрановых путей. При этом ряд Г находится внутри главного корпуса ТЭЦ (турбинный + котельный цех), а ряд Д – снаружи.

Циклы нивелирования проведены в течение одного года таким образом, чтобы можно было проследить за влиянием на устойчивость фундаментов колонн сезонных колебаний грунта:

- 1-й цикл – июнь 1999 г.;
- 2-й цикл – сентябрь 1999 г.;
- 3-й цикл – конец ноября 1999 г.;
- 4-й цикл – апрель 2000 г.;
- 5-й цикл – июнь 2000 г.

Результаты нивелирования приведены на рисунке в виде графиков вертикальных смещений осадочных марок в пространственно-временной области.



Пространственно-временные графики вертикальных смещений осадочных марок, заложенных в фундаменты колонн рядов Г (верхний график) и Д (нижний график), служащих опорой для подкрановых путей.

Разности отметок в мм даны относительно эпохи 20.06.99. Изолинии смещений проведены через 0,5 мм.

Красным обозначен подъем марок; синим – опускание; зеленым отмечена нулевая изолиния

При построении графиков в качестве исходного взят июньский цикл 1999 года, максимально свободный от влияния сезонных колебаний грунта.

Представленные на рисунке данные по 5-ти нивелирным циклам показали, что во все сравниваемые циклы разности отметок осадочных марок на соседних колоннах вдоль каждого ряда в целом не

превышают 1 мм при допуске на разность отметок между соседними головками рельсов 10 мм [3]. Однако влияние грунтовых условий на разности отметок головок рельсов в поперечном сечении является довольно ощутимым.

Из рисунка следует, что при сравнении первых двух циклов нивелирования по ряду Г наблюдается опускание в среднем порядка 2,0 мм, по ряду Д – порядка 1,3 мм, т.е. средний перекося рельсов в поперечном сечении составляет 0,7 мм, достигая в отдельных случаях 2,1 мм. Результаты 3-го цикла нивелирования, выполненного в период промерзания грунта (конец ноября), свидетельствуют о преобладании подъема осадочных марок по обоим исследуемым рядам (до 2,7 мм по ряду Г и до 2,0 мм по ряду Д). Однако поведение осадочных марок в апрельский цикл нивелирования по рядам Г и Д является различным: по ряду Г сохраняется подъем от 1 до 2,5 мм, а по ряду Д – опускание почти такого же порядка. Различное поведение осадочных марок по рядам наблюдается и в 5-й цикл (июнь 2000 г.): положение осадочных марок в июне по ряду Г сохранило подъем на уровне апрельского цикла, а по ряду Д опускание возросло до 2...3,8 мм. Средний перекося рельсов в поперечном сечении за счет грунтовых условий составил 3,7 мм, достигая в отдельных случаях 5,6...6,3 мм при допуске в 40 мм, установленном для всей совокупности влияний.

Заключение. Исследования показали, что влияние грунтовых условий при закладке фундаментов опор подкрановых путей в насыпной грунт и при нахождении этих опор в различных условиях, подобно представленному случаю, на вертикальные деформации подкрановых путей по величине составляют 10...16 % от допусков, установленных для всей совокупности воздействий различных факторов на устойчивость этих путей. В температурном плане анализируемый здесь годовой период наблюдений характеризуется довольно мягкой зимой. При более суровых зимах вследствие того, что один из опорных рядов колонн находится в помещении, а другой – снаружи, эти влияния на разность отметок головок рельсов в поперечном сечении могут возрасти. Данный факт следует учитывать как при проектировании подъемных кранов, так и при их эксплуатации.

ЛИТЕРАТУРА

1. Техническое заключение об инженерно-геологических изысканиях по объекту «Ремонт ТП-1. Новополоцкая ТЭЦ», УП «Геосервис». – Витебск, 2009.
2. Грунты. Классификация: СТБ 943-2007. – Минск, 2007.
3. Правила устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов: утв. постановлением М-ва по чрезвычайным ситуациям Респ. Беларусь от 03.12.2004 № 45. С изменениями и дополнениями, внесенными постановлением МЧС Респ. Беларусь от 8 окт. 2007.

Поступила 06.05.2011

RESEARCH OF SOIL CONDITIONS INFLUENCE ON DEFORMATION OF UNDER CRANE'S WAYS OF BRIDGE CRANES OF TEC

G. SHAROGLAZOVA, V. EVSEENKO, D. BELSKY

The estimation of soil bases influence on the change of geometrical parameters under crane's ways of bridge crane according to geodetic researches with attraction of engineering-geological soil characteristics is done. The conclusion is drawn that at low deformation properties of soils their influence on vertical deformations of under crane's ways in size makes 10 ... 16 % from the admissions established for all set of various factors influences on the stability of these ways.